

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KINERJA *PHOTOVOLTAIC* BERKEMAMPUAN
50 WATT DALAM BERBAGAI SUDUT PENEMPATAN**



Diajukan Untuk Memenuhi Tugas dan Syarat-syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Jurusan Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun oleh :

RAHARDYAN SAPUTRO

D 200 030 020

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2008**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Semakin meningkatnya kebutuhan listrik dan naiknya harga bahan bakar minyak di Indonesia, menyebabkan PLN (Perusahaan Listrik Negara) sebagai penyedia listrik di Indonesia, kewalahan dalam memenuhi kebutuhan listrik dalam negeri. Bahkan, untuk mengatasi masalah tersebut, PLN harus melakukan pemadaman bergilir di beberapa daerah. Hal tersebut menimbulkan pertanyaan dari berbagai pihak, seperti apa gambaran situasi energi listrik di Indonesia?

Total kapasitas pembangkit tenaga listrik di Indonesia saat ini sekitar 30 ribu MW, 86% dikuasai PLN, sementara sisanya dikelola oleh perusahaan listrik swasta. Sementara itu, kebutuhan listrik akan terus meningkat, sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan perkembangan perekonomian bangsa. Angka pertumbuhan kebutuhan listrik diprediksi sekitar 7-8% hingga tahun 2015 mendatang. Meskipun demikian dan perlu diingat, saat ini tingkat elektrifikasi Indonesia baru sekitar 54%. Artinya, ada sekitar 46% masyarakat Indonesia yang belum menikmati listrik.

Indonesia adalah Negara yang terletak di garis katulistiwa, sehingga mempunyai iklim tropis. Sumber daya alam di Indonesia sangat melimpah. Diantara sumber daya alam tersebut terdapat sumber daya energi terbarukan yang dapat digunakan sebagai pembangkit tenaga listrik seperti air, angin, gelombang laut, panas bumi dan sinar matahari.

Tabel 1. Potensi Energi Terbarukan di Indonesia

Sumber	Potensi (MW)	Kapasitas Terpasang (MW)	Pemanfaatan (%)
Large Hydro	75.000	4.200	5,600
Biomassa	50.000	302	0,604
Geothermal	20.000	812	4,060
Mini/mikro hydro	459	54	11,764
Energi Cahaya (Solar)	156.487	5	$3,19 \times 10^{-3}$
Energi Angin	9.286	0,50	$5,38 \times 10^{-3}$
Total	311.232	5.373,5	22,03

Sumber : Ditjen Listrik dan Pemanfaatan Energi (dalam Akvia. A, 2006)

Dari tabel diatas, energi listrik dalam hal ini adalah sinar matahari, menempati posisi teratas. Potensi energi terbaharukan di Indonesia, dan penggunaannya pun masih sangat rendah. Oleh karena itu, jika energi sinar matahari ini dapat dikelola dengan baik, akan memberikan keuntungan bagi negara ini.

Untuk menyerap energi matahari, biasa digunakan sel surya (*photovoltaic*). Sel surya tersebut dipasang pada atap-atap bangunan. Ditinjau dari bentuknya, jenis atap ada bermacam-macam. Tiap atap memiliki sudut-sudut tertentu yang menjadi ciri khasnya.

Dari uraian diatas, maka penelitian tentang sel surya (*photovoltaik*) sangatlah bermanfaat, karena potensi sumber cahaya matahari sangat melimpah, yaitu sebesar 156.487 MW, namun baru dimanfaatkan sebesar 5 MW, terhadap total pemanfaatan sebesar 5.373,5 MW.

1.2 Rumusan Masalah

Penyusunan Tugas Akhir ini dititikberatkan pada permasalahan apakah sudut pemasangan berpengaruh terhadap energi yang diserap oleh sel surya, dan pada

sudut berapakah sel surya dapat menghasilkan energi yang maksimal, serta apa indikasi bahwa *photovoltaic* bekerja optimal.

1.3 Batasan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini, diperlukan batasan masalah untuk lebih menitikberatkan pembahasan pada permasalahan yang terkait.

1. Penelitian dititikberatkan pada seberapa besar energi listrik yang dihasilkan oleh sel surya yang berkekuatan 50 watt yang dipasang pada atap.
2. Penelitian dilakukan dengan pemasangan sel surya pada sudut pemasangan 0° , 30° , 45° dan 60° . Sudut-sudut tersebut biasa digunakan untuk besar sudut kemiringan atap bangunan.
3. Dalam pengujian, sel surya berorientasi pada arah barat dan timur.
4. Energi yang diserap oleh sel surya digunakan untuk pembebanan pada malam hari menggunakan bolam lampu 8 Watt, 12 Volt.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui letak sudut penangkapan sinar matahari yang optimal.
2. Mengetahui perbandingan hasil performa sel surya pada penempatan sel surya menghadap arah barat dan timur.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memberikan gambaran mengenai mekanisme sistem perubahan energi matahari menjadi energi listrik.
2. Dihasilkan sistem yang dapat menghasilkan energi listrik yang ramah lingkungan.
3. Memberikan wacana kepada masyarakat tentang keuntungan menggunakan sinar matahari sebagai sumber energi.
4. Diharapkan bisa digunakan untuk penelitian dan pengembangan energi tenaga surya, khususnya mengenai sel surya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini memuat tentang isi bab-bab yang dapat diuraikan sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan, pada bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan. Bab II Tinjauan Pustaka, pada bab ini berisi tentang penelitian pendahuluan dan dasar teori yang berhubungan dengan proses perubahan energi dari sinar matahari menjadi energi listrik dan bagian-bagian sistem pembangkit tenaga matahari sederhana. Bab III Dasar Teori, pada bab ini berisi tentang teori energi, bagian dari sinar matahari, teori dasar sel surya, perkembangan sel surya, faktor pengoperasian sel surya dan teori tentang atap rumah dan jenis-jenisnya. Bab IV Metodologi Penelitian, pada bab ini berisi tentang diagram alir penelitian, instrumen penelitian, waktu dan tempat penelitian, prosedur penelitian, langkah-

langkah percobaan. Bab V Hasil dan Pembahasan, pada bab ini berisi grafik penelitian dan pembahasan. Bab VI Penutup, pada bab ini berisi tentang kesimpulan hasil penelitian dan saran-saran.